

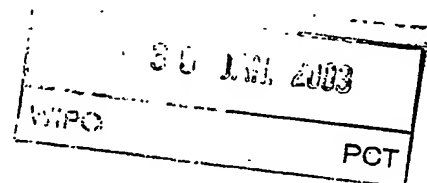
РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ  
(РОСПАТЕНТ)

 **ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995  
Телефон 240 60 15. Телекс 114818 ПДЧ. Факс 243 33 37

Наш № 20/12-921

РСТ/ПТ 03 SEP 2004  
PCTRU 2/00518



«23» декабря 2002 г.

### СПРАВКА

Федеральный институт промышленной собственности (далее – Институт) настоящим удостоверяет, что приложенные материалы являются точным воспроизведением первоначального описания, формулы, реферата и чертежей (если имеются) заявки № 2002106128 на выдачу патента на изобретение, поданной в Институт в марте месяце 11 дня 2002 года (11.03.2002).

**Название изобретения:**

Скважинная струйная установка для  
ультразвукового воздействия на пласт

**Заявитель:**

ХОМИНЕЦ Зиновий Дмитриевич

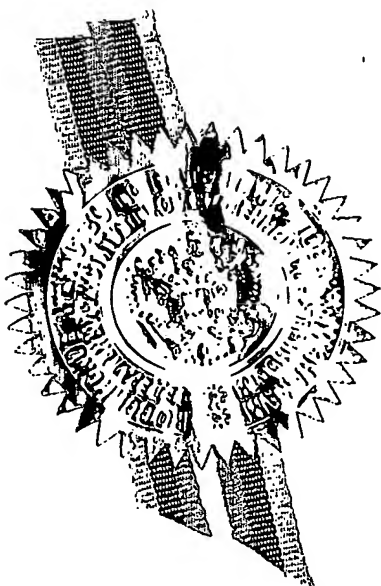
**Действительные авторы:**

ХОМИНЕЦ Зиновий Дмитриевич

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Заведующий отделом 20

А.Л.Журавлев





МПК 7 F 04 F 5/02

Скважинная струйная установка для ультразвукового воздействия на пласт

Изобретение относится к области насосной техники, преимущественно к скважинным насосным установкам для добычи нефти из скважин.

Известна скважинная струйная установка, включающая установленный в скважине на колонне насосно-компрессорных труб струйный насос и размещенный ниже струйного насоса в колонне насосно-компрессорных труб геофизический прибор (см. RU 2059891 C1, F 04 F 5/02, 10.05.1996).

Данная скважинная струйная установка позволяет проводить откачку из скважины различных добываемых сред, например, нефти с одновременной обработкой добываемой среды и прискважинной зоны пласта, однако в данной установке не предусмотрена возможность установки различных функциональных вставок, что в ряде случаев сужает область использования данной установки.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является скважинная струйная установка, содержащая пакер, колонну труб и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло с камерой смешения и выполнен проходной канал с посадочным местом для установки герметизирующего узла с осевым каналом, при этом установка снабжена излучателем и приемником-преобразователем физических полей, размещенным со стороны входа в струйный насос откачиваемой из скважины среды и установленным на кабеле, пропущенном через осевой канал герметизирующего узла, канал подвода активной среды подключен к колонне труб выше сменной функциональной вставки, вход канала подвода откачиваемой среды струйного насоса подключен к колонне труб ниже сменной функциональной вставки, а выход струйного насоса подключен к

затрубному пространству колонны труб (см. патент RU 2176336 C1, кл. F 04 F 5/02, 27.11.2001).

Данная струйная установка позволяет проводить различные технологические операции в скважине ниже уровня установки струйного насоса, в том числе путем обработки продуктивного пласта с помощью химических реагентов, и создания перепада давлений над и под функциональной вставкой. Однако данная установка не позволяет в полной мере использовать ее возможности, что связано с неоптимальными соотношениями размеров входящих в скважинную струйную установку элементов ее конструкции.

Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является оптимизация размеров различных элементов конструкции установки и за счет этого повышение надежности и производительности работы скважинной струйной установки.

Указанная задача решается за счет того, что скважинная струйная установка содержит приемник-преобразователь физических полей, прибор для ультразвукового воздействия на пласт, сменные функциональные вставки и смонтированные на колонне труб снизу-вверх входную воронку с хвостовиком, пакер с выполненным в нем центральным каналом и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло и камера смешения, а также выполнены канал подвода активной среды, канал подвода откачиваемой из скважины среды и ступенчатый проходной канал с посадочным местом между ступенями, при этом в ступенчатом проходном канале попеременно устанавливают герметизирующий узел, который подвижно размещен на каротажном кабеле или проволоке выше наконечника для подсоединения приемника-преобразователя физических полей или прибора для ультразвукового воздействия на пласт, и сменные функциональные вставки: депрессионную и вставку для записи кривых восстановления пластового давления в подпакерном пространстве

скважины с пробоотборником и автономным прибором, при этом прибор для ультразвукового воздействия на пласт включает излучатель ультразвука, выполненный с возможностью излучения не менее чем 2-х частот ультразвуковых колебаний, и датчик давления, диаметр  $D_2$  ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места не менее чем на 1 мм больше диаметра  $D_1$  прибора для ультразвукового воздействия на пласт, а диаметр  $D_3$  центрального канала пакера не меньше диаметра  $D_2$  ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места.

Анализ работы скважинной струйной установки показал, что надежность и производительность работы установки можно повысить путем выполнения различных элементов конструкции установки со строго определенными размерами. На предотвращение застревания спускаемых по колонне труб приборов, в частности прибора для ультразвукового воздействия на пласт, и обеспечение работы скважинной струйной установки без срыва ее работы направлено выполнение диаметра  $D_2$  ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места не менее чем на 1,0 мм больше  $D_1$  диаметра прибора для ультразвукового воздействия, а диаметр  $D_3$  центрального канала пакера не меньше диаметра  $D_2$  ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места. Было установлено, что выполнение приборов для ультразвукового воздействия на пласт с наружным диаметром менее, чем на 1 мм отличающимся от диаметра ступенчатого проходного канала ниже посадочного места не предотвращается его застревание, поскольку в процессе работы установки возможно попадание в зазор между прибором для ультразвукового воздействия и стенкой ступенчатого проходного канала кольматирующих частиц. В тоже время указанный зазор должен быть таким, чтобы обеспечить возможность протекания по нему откачиваемой из скважины среды в процессе

перемещения прибора для ультразвукового воздействия на пласт через ступенчатый проходной канал.

Таким образом достигнуто выполнение поставленной в изобретении задачи - оптимизация размеров элементов конструкции установки и за счет этого повышение надежности работы и производительности скважинной струйной установки.

На фиг. 1 представлен продольный разрез описываемой скважинной струйной установки с герметизирующим узлом и приемником-преобразователем физического поля, на фиг.2 - продольный разрез установки с герметизирующим узлом и прибором для ультразвукового воздействия на пласт, на фиг.3 - продольный разрез установки со вставкой для регистрации кривой восстановления пластового давления.

Скважинная струйная установка содержит, смонтированные на колонне труб 1 снизу-вверх, входную воронку 2 с хвостовиком 3, пакер 4 с выполненным в нем центральным каналом 5 и струйный насос 6, в корпусе 7 которого соосно установлены активное сопло 8 и камера смешения 9, а также выполнены канал подвода активной среды 10, канал 11 подвода откачиваемой из скважины среды и ступенчатый проходной канал 12 с посадочным местом 13 между ступенями, при этом в ступенчатом проходном канале 12 предусмотрена возможность установки герметизирующего узла 14, который подвижно размещен на каротажном кабеле или проволоке 15 выше наконечника 16 для подсоединения приемника-преобразователя физических полей 17, прибора 18 для ультразвукового воздействия на пласт и сменных функциональных вставок: депрессионной с автономным прибором и вставки для записи кривых восстановления пластового давления в подпакерном пространстве скважины 19 с пробоотборником 20 и автономным прибором 21. Прибор 18 для ультразвукового воздействия на пласт, включает излучатель ультразвука, выполненный с возможностью излучения не менее 2-х частот

ультразвуковых колебаний, и датчик давления. Диаметр  $D_2$  ступенчатого проходного канала 12 корпуса 7 струйного насоса 6 ниже посадочного места 13 не менее чем на 1 мм больше диаметра  $D_1$  прибора 18 для ультразвукового воздействия на пласт. Диаметр  $D_3$  центрального канала 5 пакера 4 меньше диаметра  $D_2$  ступенчатого проходного канала 12 корпуса 7 струйного насоса 6 ниже посадочного места 13. Выход струйного насоса 6 подключен к затрубному пространству скважины (колонны труб 1), сопло 8 струйного насоса 6 через канал подвода активной среды 10 подключено к внутренней полости колонны труб 1 выше герметизирующего узла 14 и канал подвода откачиваемой из скважины среды 11 подключен к внутренней полости колонны труб 1 ниже герметизирующего узла 14. Функциональные вставки выполнены в верхней части с приспособлением 22 для их установки и извлечения из скважины.

В скважине на колонне труб 1 устанавливают струйный насос 6 и размещенные ниже струйного насоса 6 пакер 4 и входную воронку 2 с хвостовиком 3. Затем проводят распаковку пакера 4, что позволяет разъединить пространство скважины. Далее подсоединяют к наконечнику 16 кабеля или проволоки 15 приемник преобразователь физических полей 17 и устанавливают на кабеле или проволоке 15 герметизирующий узел 14 с обеспечением возможности возвратно-поступательного движения каротажного кабеля или проволоки 15 и спускают эту сборку во внутреннюю полость колонны труб 1. В процессе спуска проводят фоновые замеры температуры и других физических полей от воронки 2 до забоя скважины. Затем подают жидкую рабочую среду в активное сопло 8 струйного насоса 6, что позволяет начать откачку струйным насосом 6 из подпакерной зоны скважины пластовой среды. Таким образом проводят дренирование продуктивного пласта 23 и очистку пласта 22 от фильтрата бурового раствора. Параметры в подпакерной зоне скважины контролируют с помощью приемника-преобразователя физических полей

17 и при этом поэтапно создают различные депрессии на пласт, регистрируют при каждой из них забойные давления, состав флюида, поступающего из продуктивного пласта и дебит скважины. Далее при работающем струйном насосе 6 при заданной величине депрессии на пласт 23 перемещают приемник-преобразователь физических полей 17 вдоль оси скважины в зоне продуктивного пласта 23 и проводят регистрацию профиля притока, параметров пластового флюида, забойного давления, а также изменения физических полей в пласте 23, при этом предусматривают возможность проведения указанной операции несколько раз как при указанной выше заданной величине депрессии на пласт 23, так и при другой величине депрессии на пласт 23. Потом прекращают подачу рабочей среды в струйный насос 6 и извлекают из скважины приемник-преобразователь физических полей 17 с каротажным кабелем или проволокой 15 и герметизирующим узлом 14. После этого к наконечнику 16 присоединяют вместо приемника-преобразователя физических полей 17 прибор 18 для ультразвукового воздействия на пласт 23 и производят спуск последнего в зону обрабатываемого продуктивного пласта 23, а герметизирующий узел 14 вновь устанавливают в проходном канале 12 на посадочное место 13. Прибор 18 для ультразвукового воздействия на пласт устанавливают напротив продуктивного пласта 23. Затем проводят с помощью излучателя ультразвука производят воздействие на продуктивный пласт 23 ультразвуковыми колебаниями, причем вначале проводят воздействие на неработающие пропластки, а затем на работающие пропластки. На каждый из пропластков воздействуют не менее чем двумя значениями частот ультразвуковых колебаний. Во время ультразвукового воздействия на пропластки продуктивного пласта 23 оказывают гидродинамическое воздействие на продуктивный пласт 23 путем подачи жидкой среды в активное сопло 8 струйного насоса 6 по схеме: создание скачкообразной депрессии на пласт 23, поддержка этой депрессии,

скачкообразное восстановление гидростатического давления жидкой среды на забое скважины и поддержка этого давления, причем время поддержки депрессии на пласт задают больше времени воздействия на пласт 23 гидростатического давления жидкой среды, а количество циклов гидродинамического воздействия на каждый пропласток пласта 23 в сочетании с ультразвуковым воздействием не менее 5. После завершения воздействия на каждый пропласток пласта 23 ультразвуковыми колебаниями с гидродинамическим воздействием проводят контрольный замер дебита скважины при работающем струйном насосе 6. После завершения воздействия на весь пласт 23 ультразвуковыми колебаниями в сочетании с гидродинамическим воздействием извлекают прибор 18 для ультразвукового воздействия на пласт на поверхность, проводят гидродинамические и геофизические исследования скважины с использованием струйного насоса 6 и сменных функциональных вставок, после чего извлекают сборку со струйным насосом 6 на поверхность и проводят мероприятия по запуску скважины в работу.

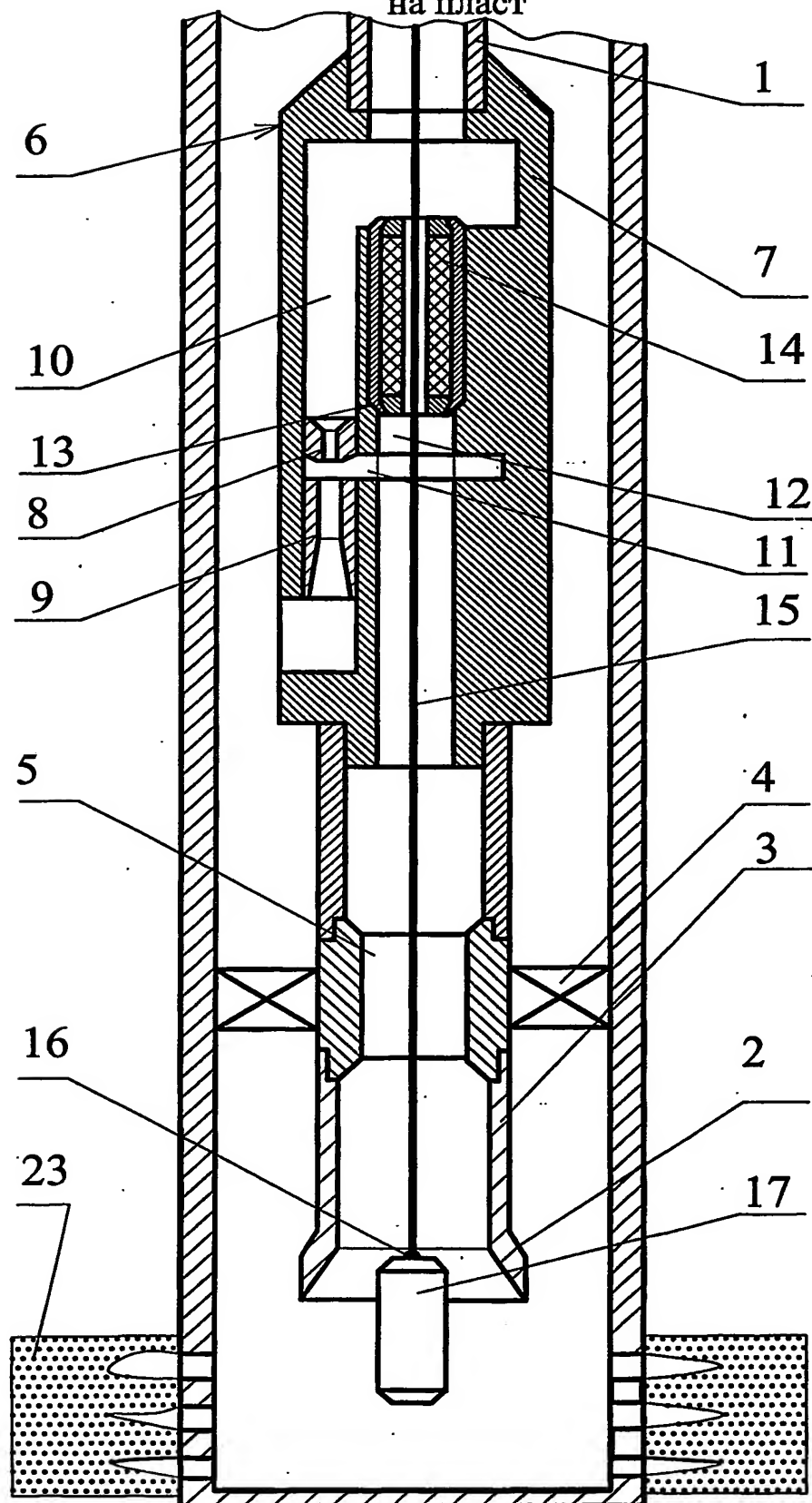
Настоящее изобретение может быть использовано в нефтедобывающей и горной промышленности при испытании и интенсификации притока нефтегазовых скважин на этапе их бурения или восстановления.



## Формула изобретения

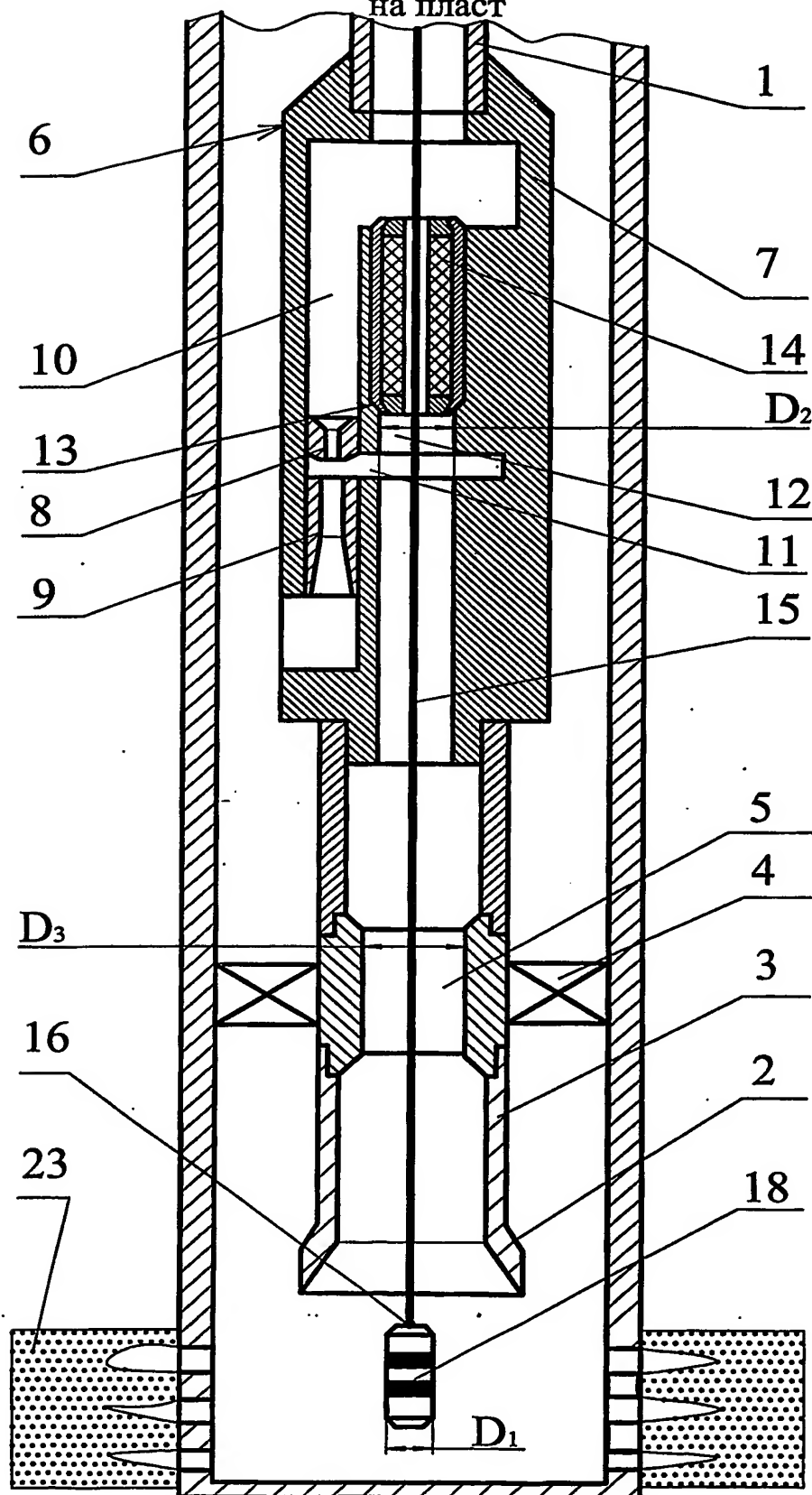
Скважинная струйная установка, содержащая приемник-преобразователь физических полей, прибор для ультразвукового воздействия на пласт, сменные функциональные вставки и смонтированные на колонне труб снизу-вверх входную воронку с хвостовиком, пакер с выполненным в нем центральным каналом и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло и камера смешения, а также выполнены канал подвода активной среды, канал подвода откачиваемой из скважины среды и ступенчатый проходной канал с посадочным местом между ступенями, при этом в ступенчатом проходном канале попеременно устанавливают герметизирующий узел, который подвижно размещен на каротажном кабеле или проволоке выше наконечника для подсоединения приемника-преобразователя физических полей или прибора для ультразвукового воздействия на пласт, и сменные функциональные вставки: депрессионную и вставку для записи кривых восстановления пластового давления в подпакерном пространстве скважины с пробоотборником и автономным прибором, при этом прибор для ультразвукового воздействия на пласт включает излучатель ультразвука, выполненный с возможностью излучения не менее 2-х частот ультразвуковых колебаний и датчик давления, диаметр  $D_2$  ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места не менее чем на 1 мм больше диаметра  $D_1$  прибора для ультразвукового воздействия на пласт, а диаметр  $D_3$  центрального канала пакера не меньше диаметра  $D_2$  ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места.

Скважинная струйная установка  
для ультразвукового воздействия  
на пласт



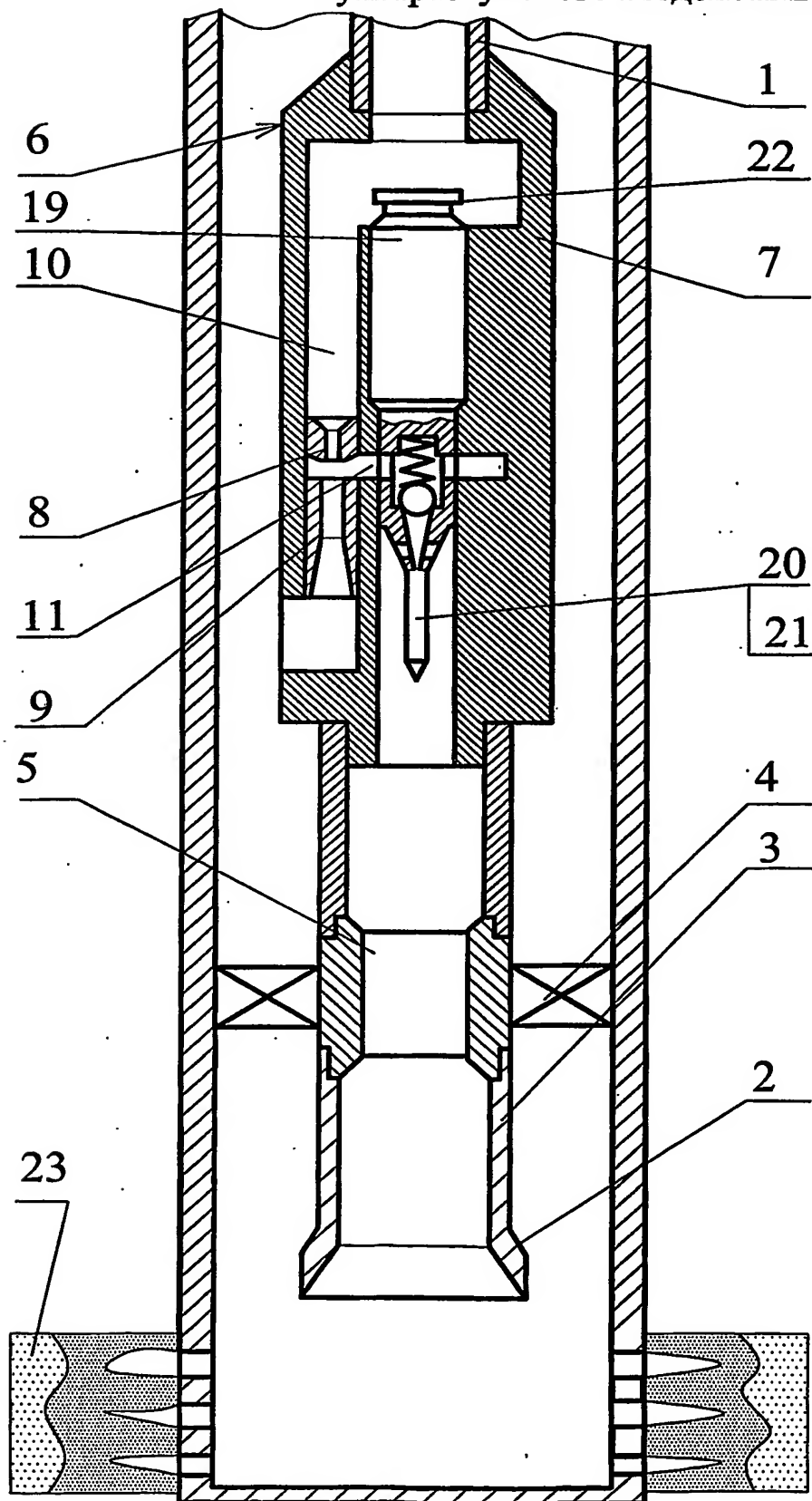
Фиг. 1

Скважинная струйная установка  
для ультразвукового воздействия  
на пласт



Фиг. 2

Скважинная струйная установка для  
ультразвукового воздействия на пласт



Фиг. 3

## Реферат

### Скважинная струйная установка для ультразвукового воздействия на пласт

Изобретение относится к области насосной техники, преимущественно к скважинным насосным установкам для добычи нефти из скважин. Скважинная струйная установка содержит приемник-преобразователь физических полей, прибор для ультразвукового воздействия на пласт, сменные функциональные вставки и смонтированные на колонне труб снизу-вверх входную воронку с хвостовиком, пакер с выполненным в нем центральным каналом и струйный насос, в корпусе которого установлены активное сопло и камера смешения, а также выполнены канал подвода активной среды, канал подвода откачиваемой из скважины среды и ступенчатый проходной канал с посадочным местом между ступенями, при этом в ступенчатом проходном канале попеременно устанавливают герметизирующий узел, который подвижно размещен на каротажном кабеле или проволоке выше наконечника для подсоединения приемника-преобразователя физических полей или прибора для ультразвукового воздействия на пласт, и сменные функциональные вставки: депрессионную и вставку для записи кривых восстановления пластового давления в подпакерном пространстве скважины с пробоотборником и автономным прибором, при этом прибор для ультразвукового воздействия на пласт включает излучатель ультразвука, выполненный с возможностью излучения не менее 2-х частот ультразвуковых колебаний и датчик давления, диаметр  $D_2$  ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места не менее чем на 1 мм больше диаметра  $D_1$  прибора для ультразвукового воздействия на пласт, а диаметр  $D_3$  центрального канала пакера не меньше диаметра  $D_2$  ступенчатого проходного канала корпуса струйного насоса ниже посадочного места. В результате достигается оптимизация размеров

элементов конструкции установки и за счет этого повышение надежности и производительности работы скважинной струйной установки.